



**MANUAL DE INSTRUÇÕES
DO CAPACÍMETRO E
INDUTÍMETRO DIGITAL
MODELO LC-301**

**Leia atentamente as instruções
contidas neste manual antes de
iniciar o uso do instrumento**

ÍNDICE

1. Introdução	01
2. Regras de segurança	02
3. Especificações	03
3.1. Gerais.....	03
3.2. Elétricas	04
4. Preparações para medir	05
5. Métodos de medição	05
5.1. Medidas de capacitância.....	05
5.2. Medidas de indutância.....	05
6. Troca da bateria.....	07
7. Troca do fusível	08
8. Garantia	09

As especificações contidas neste manual estão sujeitas a alteração sem prévio aviso, com o objetivo de aprimorar a qualidade do produto.

1. INTRODUÇÃO

A procura constante de um medidor de capacitância e indutância, que fosse de fácil manuseio e custo acessível, fez com que a **ICEL** lançasse no mercado o **LC-301**. Um aparelho digital de 3 ½ dígitos, portátil, com indicação de sobrecarga e bateria gasta.

Foi desenvolvido com o que existe de mais moderno em tecnologia de semicondutores, o que lhe proporciona uma alta exatidão, confiabilidade e durabilidade.

É de fundamental importância a completa leitura do manual e a obediência às instruções aqui contidas, para evitar possíveis danos ao instrumento, ao equipamento sob teste ou choque elétrico no usuário.

O LC-301 é um equipamento delicado e requer um operador habilitado tecnicamente, caso contrário, poderá ser danificado.

Ao contrário de um eletrodoméstico comum, o LC-301 poderá ser danificado caso o usuário cometa algum erro de operação, como por exemplo, tentar medir um capacitor carregado ou que esteja em um circuito energizado.

Assim sendo, informamos que não será considerado como defeito em garantia, quando um instrumento, mesmo dentro do prazo de validade da garantia, tiver sido danificado por mau uso.

2. REGRAS DE SEGURANÇA

- a. Assegure-se que a bateria esteja corretamente colocada e conectada ao capacímetro.
- b. Verifique se a chave seletora está posicionada na escala adequada à medida que deseja efetuar.
- c. Quando não for usar o **LC-301** por um período prolongado, remova a bateria e guarde-a em separado do aparelho.
- d. Antes de usar o capacímetro, examine-o juntamente com as pontas de prova, para ver se apresentam alguma anormalidade ou dano. Em caso afirmativo, desligue-o imediatamente e o encaminhe para uma assistência técnica autorizada pela **ICEL**.
- e. **Não se deve tentar medir um capacitor que esteja ligado em um circuito energizado. Deve-se primeiro desligar o circuito e certificar-se que os capacitores sejam descarregados.**
O mesmo cuidado deverá ser tomado quando se tratar de um capacitor individual (avulso).
- f. **Nunca aplique tensão nas pontas de prova ou soquete do LC-301, caso contrário o aparelho poderá ser queimado.**
- g. Não curto-circuite as pontas de prova uma com a outra, pois isto acarreta um desgaste mais acentuado da bateria, além da indicação de sobrecarga em todas as escalas.
- h. Não coloque o **LC-301** próximo a fontes de calor, pois o seu gabinete poderá deformar.
- i. Sempre conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne negativo (“-“) e o vermelho no positivo (“+“) do **LC-301**.
- j. **Antes de mudar a escala do capacímetro, remova as pontas de prova do circuito que está testando.**

k. Quando estiver trabalhando com eletricidade, nunca fique em contato direto com o solo ou estruturas que estejam aterradas, pois em caso de acidente poderá levar um choque elétrico. Utilize de preferência, calçados com sola de borracha.

l. Lembre-se de pensar e agir em segurança.

3. ESPECIFICAÇÕES

3.1. Gerais

a. Visor: De cristal líquido (LCD), 3 ½ dígitos (1999) com 26mm de altura.

b. Função: Medição de capacitância (escalas de 200pF a 20miliF).

c. Indicação de sobrecarga: O visor exibirá o dígito "1" mais significativo (dígito mais à esquerda no visor) e os demais dígitos ficam apagados.

d. Indicação de bateria descarregada: O visor exibirá o símbolo de uma bateria quando restar aproximadamente 10% da energia útil da bateria.

e. Temperatura de operação: De 0°C a 40°C.

f. Umidade de operação: Menor que 80% sem condensação.

g. Temperatura de armazenagem: De -10°C a 50°C (com umidade relativa menor que 80% e sem condensação).

h. Alimentação: Uma bateria de 9V ou equivalente.

i. Taxa de amostragem: 2,5 vezes por segundo.

j. Fusível: De vidro; de ação rápida; 20mm; 0,2A/250V.

l. Dimensões: 190x90x30mm.

m. Peso: 300g (incluindo a bateria).

n. O **LC-301** vem acompanhado de um manual de instruções, um par de pontas de prova (uma preta e outra vermelha com garras jacaré), um suporte protetor de borracha e uma caixa de embalagem.

o. Duração útil da bateria: Aproximadamente 200h de uso contínuo, com bateria alcalina.

3.2. Elétricas

A exatidão está especificada por um período de um ano após a calibração, em porcentagem da leitura mais número de dígitos menos significativos. Sendo válida na faixa de temperatura compreendida entre 18°C à 28°C e umidade relativa inferior a 80% sem condensação.

ESCALA	RESOLUÇÃO	EXATIDÃO	FREQÜÊNCIA	PROTEÇÃO
200pF	0,1pF	±(0,5% + 1d)	800Hz	Fusível de vidro, 20mm, 0,2A/250V
2nF	1pF			
20nF	10pF			
200nF	100pF			
2µF	1nF			
20µF	10nF			
200µF	100nF	±(1,0% + 1d)	80Hz	
2000µF	1µF		8Hz	
20000µF	10µF			

Obs1: 2.8Vrms é a tensão máxima na saída nos terminais do capacitômetro.

Obs2: Ajuste de zero entre $\pm 20pF$.

4. PREPARAÇÕES PARA MEDIR

- a. Ligue o capacímetro deslocando a chave seletora da posição “**OFF**” para a escala desejada.
- b. Verifique se o sinal de bateria descarregada aparece no visor e em caso afirmativo, troque-a por uma nova. Veja item **6. Troca da bateria**.
- c. Quando o capacímetro apresentar algum defeito ou sinal de quebra, encaminhe-o para uma assistência técnica autorizada pela **ICEL**.
- d. Ao utilizar as escalas de 200pF, 2000pF ou 20nF, antes de realizar a medição e após a conexão das pontas de prova (caso sejam necessárias), deve-se ajustar o zero do capacímetro através do botão preto, que fica no canto superior direito do **LC-301**. Não devem ser colocadas em curto-circuito as pontas de prova para realizar este ajuste, basta girar o botão preto no sentido horário ou anti-horário até que o valor “**zero**” seja exibido no visor.
- e. Ao efetuar qualquer medição, leve sempre em consideração as orientações do item **2. Regras de segurança**.

5. MÉTODOS DE MEDIÇÃO

5.1. Medidas de capacitância

- a. Selecione a escala desejada através da chave seletora de escala.
- b. **Certifique-se que o circuito a ser testado esteja desligado e com os capacitores descarregados. No caso de um capacitor individual (avulso), ele também deverá estar descarregado.**
Para descarregar um capacitor, deve-se ligar um resistor de 100 ou 10 Ohm entre os seus terminais, pois quando se coloca diretamente em curto-circuito os seus terminais, poderão ocorrer danos ao dielétrico do mesmo.

c. Aplique as pontas de prova ao capacitor ou insira os seus terminais no soquete do **LC-301**.

d. Quando o capacitor a ser medido apresentar polaridade definida, deve-se ligar o terminal positivo do capacitor na entrada positiva (+) do **LC-301** e o negativo na entrada negativa (-). Isto se deve ao fato de existir uma pequena tensão contínua ($<2,8V$) nos terminais de saída do **LC-301**, estando o maior potencial no positivo (+) e o menor no negativo (-).

e. O valor exibido no visor, somado à unidade da escala selecionada, corresponde diretamente ao valor da capacitância, não sendo necessário o uso de multiplicadores ou interpolação de valores.

f. Caso seja exibido no visor somente o dígito "1" mais significativo, será indicação que a escala selecionada é inferior ao valor da leitura que se quer efetuar. Assim sendo, você deverá selecionar uma escala maior.

g. Por outro lado se números "zero" forem exibidos a esquerda do valor numérico, selecione uma escala inferior para aumentar a resolução e a exatidão da medida.

h. Caso a capacitância a ser medida seja indeterminada, selecione a escala de $2\mu F$ e aplique as orientações dos itens anteriores, até obter uma leitura mais exata.

i. Para obter a leitura de capacitâncias superiores a $2000\mu F$ deverá ser selecionada a escala de $2000\mu F \times 10$.

j. Um capacitor que esteja em curto-circuito indicará sobrecarga em todas as escalas.

k. Um capacitor que tenha perdido ou diminuído a sua tensão de isolamento, o que conseqüentemente o levará a apresentar uma corrente de fuga, indicará sobrecarga ou um valor muito elevado em relação ao seu valor nominal.

l. Um capacitor aberto, indicará o valor zero em todas as escalas ou um valor muito baixo nas escalas de $200pF$ e $2nF$.

m. Quando for medir capacitores de valor muito baixo, utilize pontas de prova com o menor comprimento possível, ou insira os terminais do capacitor no soquete do **LC-301**. Este cuidado é para evitar que a capacitância parasita proveniente das pontas de prova (da ordem de alguns pF), introduza um erro na medição.

n. Os capacitores em geral e especialmente os eletrolíticos, apresentam tolerâncias bastante elevadas, portanto podem resultar grandes diferenças entre o valor lido no **LC-301** e o valor nominal do mesmo.

o. Após aplicar as pontas de prova no capacitor ou inserir os seus terminais no soquete do **LC-301**, não segure nas pontas de prova, no capacitor ou nos terminais do mesmo, pois caso contrário a capacitância parasita do corpo humano poderá introduzir um erro na medição.

p. Leituras incorretas serão obtidas ao se tentar medir a capacitância de um elemento resistivo ou indutivo.

q. Caso haja variação significativa na leitura de um mesmo capacitor em escalas diferentes do **LC-301**, será indicação que o capacitor está com perda de isolamento e conseqüentemente corrente de fuga.

r. Para medir capacitâncias superiores a 20.000 μ F, você poderá usar o seguinte método: Primeiro pegue um capacitor que dê uma leitura inferior e próxima a 20.000 μ F, anote este valor como "**Cref**". Ligue-o em série com o capacitor de valor superior a 20.000 μ F e meça o valor resultante, anotando-o como "**Ctot**". Aplique então a seguinte fórmula para obter o valor do capacitor desconhecido: $(Cref \times Ctot) / (Cref - Ctot)$.

6. TROCA DA BATERIA

a. Quando o sinal de bateria descarregada aparecer no visor, será indicação que restam apenas 10% da energia útil da bateria e que está próximo o momento de trocá-la.

Obs: O conversor analógico/digital do **LC-301** precisa de uma tensão de referência estável para o seu perfeito funcionamento.

Algumas horas de uso contínuo após o aparecimento do sinal de bateria gasta, o seu nível de tensão cairá a um ponto em que não será possível manter estável a tensão de referência, o que acarretará a perda da estabilidade e da exatidão do **LC-301**.

Por uso contínuo, entenda-se que o aparelho esteja ligado e não necessariamente realizando medições seguidas.

- b.** Remova as pontas de prova e desligue o capacímetro.
- c.** Solte o parafuso que existe na tampa do compartimento da bateria do **LC-301**.
- d.** Remova a tampa do compartimento e a bateria descarregada.
- e.** Conecte a bateria nova observando a polaridade correta.
- f.** Recoloque a tampa do compartimento e aperte o parafuso.

7. TROCA DO FUSÍVEL

- a.** Quando não for possível fazer medições em nenhuma escala, provavelmente o fusível estará aberto.
- b.** Remova as pontas de prova e desligue o capacímetro.
- c.** Solte os três parafusos que existem na parte posterior do gabinete do **LC-301**.
- d.** Remova a tampa traseira.
- e.** Remova o fusível aberto.

f. Coloque um fusível novo de 0,2A/250V. Não use, em hipótese alguma, um fusível de valor maior que 0,2A e nem faça um "jumper" com fio, pois o capacímetro poderá ser seriamente danificado quando houver uma nova sobrecarga.

g. Recoloque a tampa traseira e aperte os parafusos.

8. GARANTIA

A **ICEL** garante este aparelho sob as seguintes condições:

a. Por um período de um ano após a data da compra, mediante apresentação da nota fiscal original.

b. A garantia cobre defeitos de fabricação no **LC-301** que ocorram durante o uso normal e correto do aparelho.

c. A presente garantia é válida para todo território brasileiro.

d. A garantia é válida somente para o primeiro proprietário do aparelho.

e. A garantia perderá a sua validade se ficar constatado: mau uso do aparelho, danos causados por transporte, reparo efetuado por técnicos não autorizados, uso de componentes não originais na manutenção e sinais de violação do aparelho.

f. Exclui-se da garantia as pontas de prova e o fusível.

g. Todas as despesas de frete e seguro correm por conta do proprietário.



ICEL – Instr. e Comp. Eletr. Ltda

www.icel-manaus.com.br

icel@icel-manaus.com.br